

10.

US03US C PCT



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Gebrauchsmusterschrift**
10 **DE 296 23 893 U 1**

51 Int. Cl. 7:
H 04 L 12/00

21	Aktenzeichen:	296 23 893.7
67	Anmeldetag:	12. 11. 1996
	aus Patentanmeldung:	96 40 2413.7
47	Eintragungstag:	4. 5. 2000
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	8. 6. 2000

DE 296 23 893 U 1

73 Inhaber:
Alcatel, Paris, FR

74 Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart

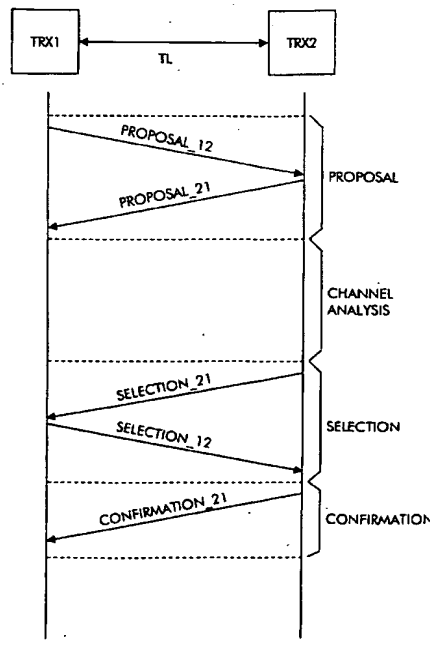
54 Initialisierungs-Protokoll für adaptive Datenraten und zugehöriger Transceiver

57 Initialisierungs-Protokoll, auszuführen von einem ersten Transceiver (TRX1) und einem zweiten Transceiver (TRX2), um eine Datenrate für die zukünftige Datenübertragung über eine Kommunikationsverbindung (TL) auszuhandeln, die zwischen besagtem ersten Transceiver (TRX1) und besagtem zweiten Transceiver (TRX2) abgeschlossen ist, wobei besagtes Initialisierungs-Protokoll folgendes enthält:

a) eine erste Phase (PROPOSAL), in der wenigstens besagter erster Transceiver (TRX1) eine begrenzte Menge von Datenraten-Werten für besagte Datenrate vorschlägt;

b) eine dritte Phase (SELECTION), in der mitgeteilt wird, welcher der besagten Datenraten-Werte für die besagte Datenrate ausgewählt wird; und

c) eine vierte Phase (CONFIRMATION), in der bestätigt wird, daß besagter ausgewählter der besagten Datenraten-Werte zur besagten Datenrate für die zukünftige Übertragung wird, dadurch charakterisiert, daß vor der Ausführung besagter vierter Phase (CONFIRMATION) besagter erster Transceiver (TRX1) oder besagter zweiter Transceiver (TRX2) einen neuen Datenraten-Vorschlag ankündigt, worauf besagte erste Phase (PROPOSAL) erneut ausgeführt wird.



DE 296 23 893 U 1

18.02.00

F:\IJBDHF\DHFANM\0138046

Anmelder:

ALCATEL
54, rue La Boétie
75008 Paris

0138 046

17.02.2000
sch

**Titel: INITIALISIERUNGS-PROTOKOLL FÜR ADAPTIVE
 DATENRATEN UND ZUGEHÖRIGER TRANSCEIVER**

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Initialisierungs-Protokoll, wie im nicht-charakterisierenden Teil von Anspruch 1 definiert, und auf einen Transceiver, der so angepaßt ist, dieses Initialisierungs-Protokoll auszuführen, wie im nicht-charakteristischen Teil von Anspruch 8 definiert.

Ein derartiges Initialisierungs-Protokoll ist in der Technik bereits bekannt, z.B. aus der Kommunikation zwischen zwei Asymmetric-Digital-Subscriber-Line-(ADSL)-Modems, die in Übereinstimmung zu den Spezifikationen des ANSI-(American National Standards Institute, Inc.)-Standard

DE 296 23 893 U1

18.02.00

2

über ADSL arbeiten, dessen genehmigte Version die Referenz-Nummer T1E1.413 und den Titel "Network and Customer Installation Interfaces, Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Metallic Interface" trägt. In dem Entwurf dieses Standards, der im April 1994 veröffentlicht wurde, wird das von einem ADSL-Transceiver-Paar, das über eine Kommunikationsverbindung, z.B. eine verdrehte Kupfer-Telefon-Doppelleitung, miteinander verbunden ist, auszuführende Initialisierungs-Protokoll in Kapitel 12, von Seite 83 bis Seite 104 beschrieben. Angesichts der vorliegenden Erfindung ist nur ein Teil dieses Initialisierungs-Protokolls relevant. Spezieller wird der Teil betrachtet, in dem die beiden miteinander kommunizierenden ADSL-Transceiver die zukünftigen Datenraten in Richtung zur Vermittlungsstelle und in Richtung zum Teilnehmer aushandeln. In Fig. 29 auf Seite 83 des oben zitierten Entwurfs der Standard-Spezifikation ist dieser Teil mit "Channel Analysis" and "Exchange" bezeichnet; die Prozedur "Channel Analysis" enthält eine erste Phase, in welcher der erste ADSL-Transceiver, Vermittlungsstellen-Modem genannt, vier optionale Werte der Datenrate in Richtung zur Vermittlungsstelle und in Richtung zum Teilnehmer zum zweiten ADSL-Transceiver sendet, der als Außenstations-Modem bezeichnet wird. Der zweite ADSL-Transceiver antwortet bei Empfang des gerade erwähnten Vorschlags, indem er vier optionale Werte der

DE 295 23 893 U1

18.02.00

3

Datenrate in Richtung zur Vermittlungsstelle zum Vermittlungsstellen-Modem sendet. Diese optionalen Datenraten-Werte, die von Transceiver 1 zu Transceiver 2 und in Gegenrichtung von Sender 2 zu Sender 1 gesendet werden, sind eingeschlossen in die sogenannten Nachrichten C-RATES1 und R-RATES1, die in Abschnitt 12.6.2 auf den Seiten 92-93, bzw. 12.7.4 auf Seite 96 des oben erwähnten Entwurfs der Standard-Spezifikation beschrieben werden. Die Prozedur "Exchange" enthält zusätzlich eine dritte Phase, in welcher das Vermittlungsstellen-Modem und das Außenstations-Modem einander mitteilen, welche der optionalen Datenraten sie bevorzugen. In einer vierten Phase, die ebenfalls einen Teil der Prozedur "Exchange" des ADSL-Initialisierungs-Protokolls bildet, sendet das Außenstations-Modem eine sogenannte R-B&G-Nachricht zum Vermittlungsstellen-Modem. Diese Nachricht enthält die Informationen über die Bits und die Verstärkungen der Träger, welche die Discrete-Multi-Tone-(DMT)- Symbole übertragen, mit denen die zukünftige Kommunikation zwischen den ADSL-Transceivern abläuft. Diese Bit- und Verstärkungs-Information kann als Bestätigung der in der vorigen Phase gewählten Datenrate betrachtet werden, da die Datenraten in Richtung zum Teilnehmer und zur Vermittlungsstelle für die zukünftige Übertragung hierdurch vollständig bestimmt werden. Ein Nachteil des obigen, bekannten Initialisierungs-Protokolls ist, daß die

DE 298 23 893 U1

18.02.00

4

letztendlich gewählten und bestätigten Datenraten in Richtung zum Teilnehmer und zur Vermittlungsstelle sich nicht von den vier in der ersten Phase vorgeschlagenen Datenraten-Werten unterscheiden können. Diese vorgeschlagenen Datenraten-Werte werden ziemlich willkürlich gewählt und können alle beträchtlich von den optimalen Datenraten zum Teilnehmer und zur Vermittlungsstelle abweichen, die von den Eigenschaften der Kommunikationsverbindung abhängig sind. Anders ausgedrückt unterstützt das bekannte Initialisierungs-Protokoll keine adaptiven Datenraten, d.h. Datenraten, die an die Kapazität der Kommunikationsverbindung zwischen den beiden Transceivern angepaßt sind. Die einzige Möglichkeit, Datenraten anzupassen ist, den kompletten Identifizierungs- und Initialisierungsprozeß neu zu starten.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines Initialisierungs-Protokolls des oben erwähnten, bekannten Typs, das jedoch den oben beschriebenen Nachteil beseitigt, d.h. welches die Anpassung von Datenraten ohne Neustart unterstützt, d.h. ohne erneute Ausführung aller vorherigen Identifizierungs- und Initialisierungsschritte.

Dieses Ziel wird durch das in Anspruch 1 definierte Initialisierungs-Protokoll und durch den in Anspruch 8 definierten Transceiver erreicht.

DE 296 23 893 U1

18.02.00

5

Auf diese Weise kann, indem man es den Transceivern erlaubt, einen neuen Datenraten-Vorschlag zu machen, und durch Formulierung angepaßter optionaler Datenraten-Werte in einer zusätzlichen Ausführung der ersten Phase, die schließlich gewählte und bestätigte Datenrate besser an die Kapazität der Kommunikationsverbindung angepaßt werden, als es durch Akzeptieren jedes der vorher vorgeschlagenen Datenraten-Werte während der ersten Ausführung der ersten Phase möglich war. Es ist offensichtlich, daß einer der Transceiver erneut einen neuen Datenraten-Vorschlag machen kann, wenn die im zweiten Vorschlag enthaltenen angepaßten Datenraten-Werte die optimale Datenrate immer noch nicht zufriedenstellend approximieren können.

In einer speziellen Implementation des vorliegenden, in Anspruch 2 definierten Initialisierungs-Protokolls können die in der Neu-Ausführung der ersten Phase vorgeschlagenen Datenraten optimal gewählt werden.

Wenn das Initialisierungs-Protokoll eine zweite Phase enthält, in der die Kapazität der Kommunikationsverbindung, d.h. die höchste Übertragungsrate der Verbindung, gemessen wird, verfügen die Transceiver in der Tat über ein gutes Kriterium, nach dem sie entscheiden, einen neuen Vorschlag zu machen, und über ein gutes Werkzeug, die angepaßten vorgeschlagenen Datenraten-Werte auszuwählen. Wenn keiner

DE 296 23 893 U1

18.02.00

6

der zuerst vorgeschlagenen Datenraten-Werte die höchste unterstützte Datenrate auf seiner unteren Seite annähert, kann ein Transceiver den anderen Transceiver über seinen Wunsch informieren, einen neuen Vorschlag zu formulieren. Dieser neue Vorschlag kann die höchste unterstützte Datenrate und einige niedrigere Datenraten-Werte enthalten, die ebenfalls für den Transceiver akzeptierbar sind, welcher den neuen Datenraten-Vorschlag erzeugt. Auf diese Weise kann eine Neu-Ausführung der ersten, zweiten und dritten Phase zu einer letztendlich ausgewählten Datenrate führen, die an die Kapazität der Verbindungsleitung richtig angepaßt ist. Diese Datenrate wird in der vierten Phase bestätigt.

Es muß jedoch angemerkt werden, daß die Neu-Aushandlung nicht notwendigerweise erfordert, daß alle Schritte der ersten, zweiten und dritten Phase erneut ausgeführt werden. In dem ADSL-System zum Beispiel ist es nicht erforderlich, daß das Außenstations-Modem auf den Vorschlag des Vermittlungsstellen-Modems mit einem Vorschlag für die Datenrate in Richtung zur Vermittlungsstelle antwortet. Auch die zweite Phase, in der der Kanal analysiert wird, muß nicht notwendigerweise erneut ausgeführt werden. Offensichtlich ist es auch nicht erforderlich, daß das Vermittlungsstellen-Modem eines ADSL-Systems einen Satz von vier angepaßten Datenraten-Werten neu formuliert. Ein neu

DE 296 23 893 U1

18.02.00

7

vorgeschlagener Datenraten-Wert kann ausreichen, wenn er richtig gewählt wird.

Es muß außerdem darauf hingewiesen werden, daß ein Initialisierungs-Protokoll, das eine derartige zweite Phase enthält, in der die Verbindung analysiert wird, bereits aus dem ADSL-Initialisierungs-Protokoll bekannt ist. In der Tat enthält die Prozedur "Channel Analysis" dieses Protokolls die Übertragung eines sogenannten Signals C-MEDLEY (siehe Abschnitt 12.6.6 auf Seite 95) und eines Signals R-MEDLEY (siehe Abschnitt 11.7.8 auf Seite 98). Diese MEDLEY-Signale sind Breitband-Pseudozufallssignale, die es dem empfangenden Transceiver erlauben, das Signal-Rauschverhältnis (SNR) zu messen und daraus die höchste Datenrate zu bestimmen, welche die Verbindung unterstützen kann.

Eine Anmerkung ist, daß die vorliegende Erfindung es nicht erfordert, die Verbindung zu analysieren, bevor ein Transceiver einen neuen Vorschlag ankündigt. Wenn einer der Transceiver aus einem beliebigen Grund mit den im ersten Vorschlag vorgeschlagenen Datenraten-Werten nicht zufrieden ist, kann er einen neuen Vorschlag ankündigen, auch wenn ihm die Kapazität der Verbindung noch nicht bekannt ist.

DE 296 23 893 U1

18.02.00

8

Eine zusätzliche optionale Eigenschaft der vorliegenden Erfindung, definiert in Anspruch 3, minimiert die Übertragung irrelevanter Information.

Wenn einer der Transceiver einen neuen Datenraten-Vorschlag ankündigt und die neu vorgeschlagenen optionalen Datenraten-Werte ausgetauscht werden, bevor die Auswahlphase begonnen wird, werden in der Tat keine Informationen bezüglich der ausgewählten der ersten vorgeschlagenen Datenraten, die niemals bestätigt werden, übertragen.

Alternativ dazu, wie in Anspruch 4 definiert, kann die vorliegende Erfindung mit minimalen Änderungen in bekannte Initialisierungs-Protokolle eingeführt werden, jedoch mit dem Nachteil, daß es sein kann, daß einige irrelevante Informationen übertragen werden.

In der dritten Phase des bekannten ADSL-Initialisierungs-Protokolls sendet das Außenstations-Modem zum Beispiel eine sogenannte Nachricht R-RATES2 (siehe Abschnitt 12.9.4 auf Seite 103) zum Vermittlungsstellen-Modem, um ihm die aus den vier optionalen Datenraten in Richtung zum Teilnehmer ausgewählte Datenrate mitzuteilen. Darauf antwortet das Vermittlungsstellen-Modem mit einer Nachricht C-RATES2 (siehe Abschnitt 12.8.5 auf Seite 100), um dem

DE 298 23 893 U1

18.02.00

9

Außenstations-Modem die ausgewählten Datenraten in Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer mitzuteilen. Wie später noch detaillierter erklärt wird, kann das ADSL-Initialisierungs-Protokoll leicht so angepaßt werden, daß das Vermittlungsstellen-Modem einen neuen Vorschlag über die Nachricht C-RATES2 macht. Dies bedeutet jedoch, daß die zuvor übertragene Nachricht R-RATES2 irrelevante Information enthalten und unnötig Bandbreite belegt hat.

Eine zusätzliche Eigenschaft der vorliegenden Erfindung ist, daß sie sowohl auf unidirektionale als auch auf bidirektionale Datenraten anwendbar ist, wie in Anspruch 5 definiert.

Wenn eine Datenrate in Richtung zur Vermittlungsstelle und eine Datenrate in Richtung zum Teilnehmer ausgehandelt werden müssen, kann an verschiedene alternative Implementationen der vorliegenden Erfindung gedacht werden. Die Ankündigung eines neuen Vorschlages kann es erfordern, daß neue optionale Datenraten-Werte für die Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer vom ersten zum zweiten Transceiver übertragen werden. Bei einer weiter entwickelten Implementation kann es den Transceivern erlaubt sein, einen neuen Vorschlag nur für die Richtung zum Teilnehmer oder nur für die Richtung zur Vermittlungsstelle zu machen, so daß keine überflüssige

DE 298 23 893 U1

18.02.00

10

Arbeit erledigt wird, wenn eine zufriedenstellende Datenrate bereits für eine der beiden Richtungen ausgehandelt wurde.

Eine charakteristische Eigenschaft der vorliegenden Erfindung ist, daß sie dazu verwendet werden kann, die Kommunikation zwischen zwei ADSL-Transceivern zu initialisieren, wie in Anspruch 6 definiert.

Wie bereits in einem der obigen Abschnitte gezeigt, kann die Nachricht C-RATES2 in der dritten Phase, die entsprechend dem ADSL-Standard dazu benutzt wird, die ausgewählten Werte für die Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer mitzuteilen, alternativ dazu benutzt werden, anzuzeigen, daß keiner der optionalen Datenraten-Werte ausgewählt wurde, sondern, daß ein neuer Vorschlag mit vier neuen optionalen Datenraten formuliert wird.

Eine zusätzliche Eigenschaft der ADSL-Implementation der vorliegenden Erfindung erlaubt es, mit minimalen Änderungen der ADSL-Standard-Spezifikation das Ziel der Unterstützung adaptiver Bitraten zu realisieren.

In der Tat sind in Tabelle 39 auf Seite 100 des bereits zitierten Entwurfs des ANSI-Standards über ADSL alle Bitmuster, die in der Nachricht C-RATES2 enthalten sein

DE 296 23 893 U1

18.02.00

11

können, zusammen mit den zugehörigen, für die Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer ausgewählten Datenraten-Werten aufgelistet. Wenn diese Liste durch ein zusätzliches Bitmuster erweitert wird, das vom Vermittlungsstellen-Modem zum Außenstations-Modem gesendet wird, um einen neuen Vorschlag (d.h. eine Neu-Ausführung von Phase 1) anzukündigen, wird das Ziel erreicht.

Eine zusätzliche vorteilhafte Eigenschaft des Transceivers entsprechend der vorliegenden Erfindung kann es erlauben, anzuzeigen, daß sie ein Neu-Aushandeln einer Datenrate unterstützt, ohne neu gestartet zu werden. Diese Eigenschaft ist in Anspruch 9 definiert.

Auf diese Weise hat der Transceiver die Fähigkeit, dem zweiten Transceiver anzuzeigen, daß er in der Lage ist, einen neuen Datenraten-Vorschlag anzukündigen, einen neuen Satz von optionalen Datenraten-Werten zu produzieren und zu bearbeiten. Wenn die beiden kommunizierenden Transceiver sich gegenseitig diese Anzeige senden, ist die Neuverhandlung einer Datenrate ohne Neustart möglich. Wenn einer der beiden Transceiver diese Anzeige nicht sendet, ist er nicht in der Lage, eine derartige Neu-Aushandlung zu unterstützen und es ist nicht möglich, einen neuen Satz von optionalen Datenraten-Werten zu bearbeiten, ohne den

DE 296 23 893 U1

18.02.00

12

gesamten Identifizierungs- und Initialisierungsprozeß neu zu starten.

Darüber hinaus kann eine Kommunikationseinheit, die mit einem Transceiver kommuniziert, der einen neuen Datenraten-Vorschlag ankündigen und einen neuen Datenraten-Vorschlag formulieren kann, es ebenfalls anzeigen, daß sie die Neuverhandlung unterstützt, wie in Anspruch 10 definiert.

In der Tat ist es, wenn die kommunizierende Einheit, d.h. ein zweiter Transceiver oder ein zweites Modem, nicht in der Lage ist, einen neuen Vorschlag des ersten Transceivers zu verarbeiten, für den ersten Transceiver nutzlos, eine Neuverhandlung zu versuchen. Eine Anzeige der kommunizierenden Einheit, ob sie in der Lage ist, Datenraten neu zu verhandeln, oder nicht, kann es verhindern, daß das System einen Status einnimmt, in dem die Kommunikation zwischen dem Transceiver und seiner kommunizierenden Einheit unterbrochen wird, und in dem die Identifizierung und Initialisierung komplett neu gestartet werden muß.

Die oben erwähnten und weitere Ziele und Eigenschaften der Erfindung werden deutlicher, und die Erfindung selbst wird am besten verstanden, wenn man sich auf die folgende

DE 296 23 893 U1

18.02.00

13

Beschreibung einer Ausführung und die begleitenden Zeichnungen bezieht, in denen:

Fig. 1 ein Zeitdiagramm der aufeinanderfolgenden Phasen darstellt, die in einer Implementation des Initialisierungs-Protokolls gemäß der vorliegenden Erfindung ausgeführt werden müssen;

Fig. 2 ein Blockdiagramm eines Transceivers TRX darstellt, der so angepaßt ist, daß er das Initialisierungs-Protokoll gemäß der vorliegenden Erfindung ausführt.

In Fig. 1 sind zwei ADSL-Modems, TRX1 und TRX2, über eine Telefonleitung TL miteinander verbunden. Das erste ADSL-Modem TRX1 ist das sogenannte Vermittlungsstellen-Modem, während das zweite ADSL-Modem TRX2 das Außenstations-Modem ist. Die beiden Modems TRX1 und TRX2 arbeiten gemäß der Spezifikationen des ANSI-Standards über ADSL, um in Discrete-Multi-Tone-(DMT)-Symbole verpackte Daten in Richtung zum Teilnehmer, vom Vermittlungsstellen-Modem TRX1 zum Außenstations-Modem TRX2, und in Richtung zur Vermittlungsstelle, vom Außenstations-Modem TRX2 zum Vermittlungsstellen-Modem TRX1, zu übertragen. Diese DMT-Symbole werden von einem Satz von 256 äquidistanten Trägern übertragen. Die Bits, aus denen die DMT-Symbole bestehen, werden hierzu über die verschiedenen Träger verteilt. In

DE 298 23 893 U1

18.02.00

14

der Initialisierungs-Prozedur vereinbaren die beiden ADSL-Modems, TRX1 und TRX2, eine Bitrate in Richtung zum Teilnehmer und eine Bitrate in Richtung zur Vermittlungsstelle und entscheiden auf der Basis von Messungen des Signal-/Rauschverhältnisses für jeden Träger, wie viele Bits auf jeden speziellen Träger moduliert werden und mit welcher Leistung jeder spezielle Träger gesendet wird. Dies erfolgt in einer Prozedur, die normalerweise Bit-Zuordnungs-Prozedur genannt wird. Am Ende dieser Prozedur wissen beide ADSL-Modems, TRX1 und TRX2, zum Beispiel, daß Träger 1 zwei Bit trägt, die mit 4-QAM-Modulation aufmoduliert sind, und daß mit einer Verstärkung von 0,9 dB gesendet wird, daß Träger 2 fünf Bit trägt, die mit 32-QAM-Modulation aufmoduliert sind und daß mit einer Verstärkung von 1,2 dB gesendet wird, daß Träger 3 vier Bit trägt, die mit 16-QAM-Modulation aufmoduliert sind und daß mit einer Verstärkung von 1,3 dB gesendet wird, und so weiter..... Offensichtlich werden die Datenraten in Richtung zum Teilnehmer und zur Vermittlungsstelle bestimmt, wenn die Bitkonstellation gegeben ist.

Um die Datenraten in Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer auszuhandeln und die Bitkonstellation zu erhalten, erzeugen die Modems TRX1 und TRX2 einen speziellen Satz von präzisen Zeit-Initialisierungs-Signalen und antworten auf diese Signale. Der Zeitverlauf dieser

DE 296 23 893 U1

18.02.00

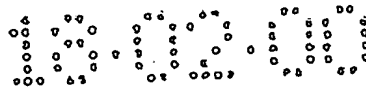
15

Initialisierungs-Signale ist in Fig. 1 dargestellt. Um die Figur nicht zu überladen, sind nur die Initialisierungsschritte der ADSL-Initialisierungs-Prozedur dargestellt, die angesichts der vorliegenden Erfindung relevant sind. Die komplette Initialisierungs-Prozedur ist von Seite 83 bis Seite 104 in Kapitel 12 des oben erwähnten Entwurfs des ADSL-Standards definiert, der im April 1994 herausgegeben wurde. Die nächsten Abschnitte konzentrieren sich nur auf die Prozedur "Channel Analysis" und auf die Prozedur "Exchange", die in den Abschnitten 12.6, 12.7, 12.8 und 12.9 von Seite 92 bis 104 beschrieben sind. Genauer ausgedrückt wird erklärt, wie diese Prozeduren so angepaßt werden können, daß die ADSL-Modems adaptive Datenraten unterstützen.

Die Prozedur "Channel Analysis" des ADSL-Standards enthält die in Fig. 1 gezeigte erste Phase PROPOSAL und die zweite Phase CHANNEL ANALYSIS.

In der ersten Phase, PROPOSAL, sendet das Vermittlungsstellen-Modem TRX1 eine Nachricht PROPOSE_12 zum Teilnehmer, die vier optionale Datenraten-Werte für die Richtung zum Teilnehmer und für die Richtung zur Vermittlungsstelle enthält. Die Felder, die einen der optionalen Datenraten-Werte beschreiben, sind in Abschnitt 12.6.2 des Entwurfs der ADSL-Spezifikation auf Seite 92-93

DE 296 23 893 U1



definiert. Es wird darauf hingewiesen, daß die erste Nachricht PROPOSE_12 in diesem Abschnitt als Nachricht C-RATES1 bezeichnet wird. Die Nachricht C-RATES1 wird von einer Nachricht C-MSG1 begleitet, die in Abschnitt 12.6.4 auf Seite 93-94 definiert ist. Diese Nachricht wird zur Hersteller-Identifizierung und zur Definition der Funktionalität des Vermittlungsstellen-Modems verwendet; da sie jedoch angesichts der vorliegenden Erfindung nicht relevant ist, wird sie hier nicht weiter berücksichtigt. Auf die Nachricht propose-12 antwortet das Außenstations-Modem TRX2 mit einer Nachricht PROPOSE_21, in der dem Vermittlungsstellen-Modem TRX1 vier optionale Datenraten-Werte für die Richtung zur Vermittlungsstelle vorgeschlagen werden. Die Felder, die eine der optionalen Datenraten zur Vermittlungsstelle beschreiben, sind gleich denen der Nachricht PROPOSE_12 und in Abschnitt 12.7.4 auf Seite 96 des Entwurfs des ANSI-Standards über ADSL definiert. Es wird darauf hingewiesen, daß die Nachricht PROPOSE_21 in diesem Abschnitt als Nachricht R-RATES1 bezeichnet wird. Auch diese Nachricht wird von einer Nachricht R-MSG1 mit Hersteller-Identifikation usw. begleitet. Diese begleitende Nachricht R-MSG1 ist in Abschnitt 12.7.6 auf Seite 97 beschrieben und wird hier nicht berücksichtigt.

In der zweiten Phase, CHANNEL ANALYSIS, sendet das Vermittlungsstellen-Modem TRX1 ein Breitband-Pseudozufalls-

18.02.00

17

Signal, das es dem Außenstations-Modem TRX2 erlaubt, das Signal-/Rauschverhältnis zu schätzen und daraus die maximale Bitzuordnung für Träger in Richtung zum Teilnehmer zu bestimmen, die maximale Datenrate in Richtung zum Teilnehmer und welcher der vier von TRX1 in PROPOSE_12 vorgeschlagenen optionalen Datenraten-Werte zum Teilnehmer zu verwenden ist. Das Breitband-Pseudozufalls-Signal wird im Entwurf des ADSL-Standards C-MEDLEY genannt und ist in Abschnitt 12.6.6 auf Seite 95 definiert. In Gegenrichtung sendet das Außenstations-Modem TRX2 ebenfalls ein Breitband-Pseudozufalls-Signal, im erwähnten ADSL-Standard R-MEDLEY genannt, das es dem Vermittlungsstellen-Modem TRX1 erlaubt, das Signal-/Rauschverhältnis für Träger in Richtung zur Vermittlungsstelle zu schätzen und daraus die maximale Bitzuordnung für Träger in Richtung zur Vermittlungsstelle zu bestimmen, die maximale Datenrate zur Vermittlungsstelle und welcher der vier von TRX2 in PROPOSE_21 vorgeschlagenen optionalen Datenraten-Werte zur Vermittlungsstelle zu verwenden ist.

Die Prozedur "Exchange" des ADSL-Standards enthält eine dritte Phase, SELECTION, und eine vierte Phase, CONFIRMATION, wie in Fig. 1 gezeigt.

In der dritten Phase, SELECTION, antwortet das Außenstations-Modem TRX2 auf die Nachricht PROPOSE_12 von

DE 296 23 893 U1

18.02.00

18

TRX1, indem es eine Nachricht SELECTION_21 zum Vermittlungsstellen-Modem TRX1 sendet, welche die ausgewählte optionale Datenrate für die Übertragung in Richtung zum Teilnehmer enthält, sowie die höchste Datenrate, die für die Übertragung zum Teilnehmer unterstützt werden kann, die auf Messungen des Signal-/Rauschverhältnisses für Träger in Richtung zum Teilnehmer in der Phase CHANNEL ANALYSIS basiert. Es wird darauf hingewiesen, daß diese Nachricht SELECTION_21 im ADSL-Standard als Nachricht R-RATES2 bezeichnet wird und in Abschnitt 12.9.4 auf Seite 103 definiert ist. Tabelle 41 auf Seite 103 dieses Entwurfs des Standards enthält eine Liste der vorher festgelegten reservierten Bitmuster, die vom Außenstations-Modem TRX2 verwendet werden müssen, um in R-RATES2 anzuzeigen, welche der vier optionalen Datenraten in Richtung zum Teilnehmer gewählt wird. In Gegenrichtung, d.h. in Richtung zum Teilnehmer, antwortet das Vermittlungsstellen-Modem TRX1 auf die Nachrichten PROPOSE_21 und SELECTION_21, indem es zur Außenstation TRX2 eine Nachricht SELECTION_12 sendet, welche die gewählten optionalen Datenraten für die Übertragung in Richtung zum Teilnehmer und zur Vermittlungsstelle enthält. Für die Übertragung zur Vermittlungsstelle wird der gewählte optionale Datenraten-Wert auf der Basis von Messungen des Signal-/Rauschverhältnisses für die Träger in Richtung zur Vermittlungsstelle in der Phase CHANNEL ANALYSIS bestimmt.

DE 296 23 893 U1

18.02.00

19

Für die Übertragung zum Teilnehmer wird eine Kopie der Information in der Nachricht SELECTION_21, die vom Außenstations-Modem TRX2 erzeugt und gesendet wird, gemacht. Es wird darauf hingewiesen, daß die Nachricht SELECTION_21 in dem Entwurf des ADSL-Standards als Nachricht C-RATES2 bezeichnet wird und in Abschnitt 12.8.5 auf Seite 100 definiert ist. Tabelle 39 auf Seite 100 dieses Entwurfs des Standards enthält eine Liste der vorher festgelegten reservierten Bitmuster, die vom Vermittlungsstellen-Modem TRX1 verwendet werden müssen, um in C-RATES2 anzuzeigen, welche der vier optionalen Datenraten in Richtung zum Teilnehmer und welche der vier optionalen Datenraten-Werte in Richtung zur Vermittlungsstelle gewählt wird. Gemäß der Erfindung wird diese Liste durch ein zusätzliches Bitmuster erweitert, das anzeigt, daß für die Datenraten zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer keine Auswahl getroffen wurde, sondern ein neuer Vorschlag vom Vermittlungsstellen-Modem TRX1 formuliert wird. Die Nachricht C-RATES2 wird von einer sogenannten Nachricht C-B&G begleitet, die in Abschnitt 12.8.7 auf Seite 101 definiert ist. Diese Nachricht C-B&G enthält Informationen über Bits und Verstärkungen für die Träger in Richtung zur Vermittlungsstelle: Für jeden Träger in Richtung zur Vermittlungsstelle zeigt die Nachricht C-B&G die Anzahl von Bits an, die vom Außenstations-Modem TRX2 auf ihn aufmoduliert werden müssen, sowie die

DE 298 23 893 U1

18.02.00

20

Verstärkung und den Leistungspegel, die zum Senden dieses Trägers benutzt werden müssen. Wenn die Nachricht C-RATES2 das Bitmuster enthält, welches anzeigt, daß ein neuer Datenraten-Vorschlag erzeugt wird, enthält die Nachricht C-B&G offensichtlich überflüssige Information, die unnötigerweise übertragen wird. Der nächste Schritt, der dann ausgeführt werden muß, ist die erste Phase, PROPOSAL, in der das Vermittlungsstellen-Modem TRX1 dem Außenstations-Modem TRX2 neue Datenraten-Werte in Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer vorschlägt. Da das Vermittlungsstellen-Modem TRX1 während der Phase CHANNEL ANALYSIS die höchste Datenrate bestimmt hat, die für die Übertragung zur Vermittlungsstelle unterstützt werden kann, und da dem Vermittlungsstellen-Modem TRX1 in der Nachricht SELECTION_21 die höchste Datenrate mitgeteilt wird, die vom Außenstations-Modem TRX2 für die Übertragung zum Teilnehmer unterstützt werden kann, können die neu vorgeschlagenen optionalen Datenraten-Werte für die Richtung zu Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer sehr effizient gewählt werden. Man kann daher erwarten, daß die zweite Ausführung der Phase PROPOSAL, CHANNEL ANALYSIS und SELECTION bereits zu einem gewählten Datenraten-Wert für die Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer führt, der sehr gut an die höchsten Datenraten für die Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer, die auf der Telefonleitung TL unterstützt werden können, angepaßt

DE 296 23 893 U1

18.02.00

21

ist. Falls jedoch die zweite Auswahl der Datenraten-Werte für die Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer das Vermittlungsstellen-Modem TRX1 zum Zeitpunkt, wenn die Nachricht SELECTION_12 gesendet werden muß, noch nicht zufriedenstellt, kann das Vermittlungsstellen-Modem TRX1 das festgelegte reservierte Bitmuster, welches anzeigt, daß ein neuer Vorschlag der Datenraten für die Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer erzeugt wird, erneut senden. Die Phasen PROPOSAL, CHANNEL ANALYSIS und SELECTION werden somit wiederholt ausgeführt, bis ein zufriedenstellend angepaßter Datenraten-Wert für die Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer gefunden ist und über die Nachricht SELECTION_12 zum Außenstations-Modem TRX2 gemeldet wird. Die zugehörige Bit- und Verstärkungs-Information für die Träger zur Vermittlungsstelle, mit denen die gewählte Datenrate zur Vermittlungsstelle realisiert werden kann, wird über die zur Nachricht selection-12 gehörende Nachricht C-B&G zum Außenstations-Modem TRX2 übertragen.

In der vierten Phase, CONFIRMATION, sendet das Außenstations-Modem TRX2 die Bit- und Verstärkungs-Information bezüglich des Kanals zum Teilnehmer zum Vermittlungsstellen-Modem TRX1: In der sogenannten R-B&G-Nachricht, die in Abschnitt 12.9.8 auf Seite 104 des Entwurfs des ADSL-Standards definiert ist, zeigt die

DE 296 23 893 U1

18.02.00

22

Außenstation in der Tat für jeden Träger in Richtung zum Teilnehmer die Anzahl von Bits an, die aufmoduliert werden müssen, sowie die Verstärkung oder den Leistungspegel, der für die Übertragung dieses Trägers zum Teilnehmer angewendet werden muß. Das Initialisierungs-Protokoll ist hiermit beendet.

Der in Fig. 2 gezeigte Transceiver TRX umfaßt eine Leitungsschnittstelle LI, Mittel zur Erzeugung von Informationen, d.h. DATA, PROP, SEL, CONF, NEUPROP und RE-NEG, und einen Controller INIT_CONTROL.

Die Mittel zur Erzeugung von Informationen, DATA, PROP, SEL, CONF, NEUPROP und RE-NEG haben alle Ausgänge, die an einen Eingang der Leitungsschnittstelle LI angeschlossen sind. Es soll angemerkt werden, daß es bezüglich der Erfindung nicht relevant ist, ob diese Ausgänge an einen einzelnen Eingang der Leitungsschnittstelle LI oder an mehrere getrennte Eingänge davon angeschlossen sind. Ein Ausgang der Leitungsschnittstelle LI ist an eine Kommunikationsverbindung LINK angeschlossen, und ein anderer Ausgang davon ist an einen Eingang des Controllers INIT_CONTROL angeschlossen. Der Controller INIT_CONTROL hat Ausgänge, die an Steueranschlüsse der Mittel zur Informationserzeugung PROP, SEL, CONF, NEUPROP, bzw. RE-NEG angeschlossen sind.

DE 296 23 893 U1

15.02.00

23

Unter Kontrolle des Controllers INIT_CONTROL legen die Mittel zur Informationserzeugung, die Nachrichten erzeugen, welche während der Initialisierung gesendet werden sollen, d.h. PROP, SEL, CONF, NEUPROP und RE-NEG, eine Nachricht an einen Eingang der Leitungsschnittstelle LI. Die Leitungsschnittstelle LI kann als ein Multiplexer oder als Exklusiv-ODER-Schaltung betrachtet werden, über die einer ihrer Eingänge mit der Kommunikationsverbindung LINK verbunden ist. Zusätzliche Funktionen, wie Modulation, Demodulation, D/A- und A/D-Wandlung, Ein- und Auspacken der Daten, ..., können ebenfalls von der Leitungsschnittstelle LI ausgeführt werden. Die Mittel zur Informationserzeugung PROP, SEL, CONF, NEUPROP und RE-NEG können durch Speichermittel realisiert werden, welche die Information enthalten, die in einer der Initialisierungs-Nachrichten auszusenden ist, durch Verarbeitungsmittel, welche (zum Beispiel auf der Basis von Messungen des Signal-/Rauschverhältnisses oder der von einem kommunizierenden Transceiver erhaltenen Information) neue optionale Datenraten-Werte bestimmen, oder die eine ausgewählte optionale Datenrate enthalten, und so weiter. Auf jeden Fall enthalten diese Mittel keine unbekannten Komponenten, so daß ein Fachmann abhängig von der zu erzeugenden Information diese Mittel zur Informationserzeugung entwickeln kann. Mit Bezug auf die gerade beschriebene Implementation im Bereich von ADSL kann man sich

DE 296 23 893 U1

15.02.00

24

vorstellen, daß das Vermittlungsstellen-Modem TRX1 in Fig. 1 durch den Transceiver TRX in Fig. 2 ersetzt wird. In dieser Situation erzeugen die ersten Erzeugungs-Mittel PROP die Nachricht C-RATES1, welche die vier optionalen Datenraten-Werte in Richtung zur Vermittlungsstelle und zum Teilnehmer enthält, SEL erzeugt die Nachricht C-RATES2 für den Fall, daß darin kein neuer Vorschlag für die Aushandlung angekündigt wird, CONF erzeugt die Nachricht C-B&G, welche die Information über die Bits und die Verstärkungen enthält, und NEUPROP erzeugt die Nachricht C-RATES2 für den Fall, daß ein neuer Vorschlag für die Aushandlung darin angekündigt wird. NEUPROP erzeugt dann eine Nachricht C-RATES2, die zum Beispiel das reservierte Bitmuster 11111111 enthält, das in Tabelle 39 auf Seite 100 des Entwurfs des ADSL-Standards noch nicht benutzt wird. Das Mittel zur Informationserzeugung RE-NEG erzeugt die Information, die einem kommunizierenden Transceiver anzeigt, daß es in der Lage ist, eine Datenrate ohne Neustart neu auszuhandeln. Dies kann dadurch realisiert werden, daß in RE-NEG der Wert des Bits m15 der Nachricht C-MSG1 erzeugt wird, die in Abschnitt 12.6.4 auf den Seiten 93-94 beschrieben ist. In Tabelle 36 auf Seite 94 kann man sehen, daß dieses Bit m15 für zukünftige Verwendung reserviert ist. Daher kann das Mittel zur Informationserzeugung RE-NEG in Fig. 2 dieses Bit auf 1 setzen, um anzuzeigen, daß der Transceiver TRX die

DE 298 25 893 U1

15.02.00

25

Datenraten-Neuaushandlung unterstützt. Falls nicht, wird das Bit m15 auf 0 gesetzt. Um die verschiedenen Mittel zu aktivieren, welche Initialisierungs-Nachrichten erzeugen, PROP, SEL, CONF, NEUPROP und RE-NEG, verwendet der Controller INIT_CONTROL Informationen, die er vom kommunizierenden Transceiver über die Leitungsschnittstelle LI empfangen hat, sowie im Standard spezifizierte Informationen, wie z.B. bestimmte Zeitintervalle, die zwischen der Übertragung einer Nachricht und Übertragung oder Empfang einer vorherigen Nachricht eingehalten werden müssen. Der mit DATA bezeichnete Funktionsblock erzeugt die Information, die zukünftig mit der Datenrate übertragen wird, welche bei der Initialisierung vereinbart wurde. Für den Fall eines ADSL-Transceivers erzeugt DATA den Bitstrom, der in Discrete-Multi-Tone-(DMT)-Symbole eingebettet werden muß, um über die Verbindung LINK übertragen zu werden.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß die Fähigkeit, das Bit m15 zu setzen, nicht nur für den Transceiver TRX wichtig ist, der den neuen Vorschlag abgibt, sondern daß sie für den kommunizierenden Transceiver sogar noch wichtiger ist. Wenn der kommunizierende Transceiver in der Lage ist, dem Transceiver TRX über das Bit m15 mitzuteilen, daß er die Neuaushandlung einer Datenrate unterstützen kann, weiß der Transceiver TRX, daß es in der Tat Sinn macht, einen neuen Vorschlag zu machen. Wenn der

DE 296 23 893 U1

18.02.00

26

kommunizierende Transceiver die Neuaushandlung von Datenraten nicht unterstützt, ist er nicht in der Lage, auf den neuen Vorschlag von TRX richtig zu reagieren, so daß als Folge davon die Kommunikation zwischen TRX und dem kommunizierenden Modem nach einem bestimmten Zeitintervall unterbrochen wird. Dann wird der komplette Identifizierungs- und Initialisierungsprozeß erneut gestartet.

Es wird darauf hingewiesen, daß obwohl die oben beschriebene Implementation in einer ADSL-Umgebung realisiert ist, die vorliegende Erfindung nicht hierauf beschränkt ist. Für einen Telekommunikations-Fachmann ist es offensichtlich, daß es durch minimale Änderungen der oben beschriebenen Implementation möglich ist, sie in anderen Systemen einzusetzen, in denen zwei Transceiver eine Datenrate für die zukünftige Übertragung vereinbaren. HDSL- (High Speed Digital Subscriber Line)-Systeme, SDSL- (Symmetric Digital Subscriber Line)-Systeme, VDSL- (Very High Speed Digital Subscriber Line)-Systeme zum Beispiel können so angepaßt werden, daß sie adaptive Datenraten unterstützen, indem deren Initialisierungs-Protokolle gemäß der vorliegenden Erfindung geändert werden.

Eine weitere Anmerkung ist, daß das Übertragungsmedium, welches die beiden Transceiver verbindet, keine Bedeutung

DE 298 23 893 U1

18.02.00

27

für die Anwendbarkeit der vorliegenden Erfindung hat. Man kann in Initialisierungs-Protokollen für die Übertragung über eine Telefonleitung, wie oben beschrieben, aber auch für die Übertragung über ein Koaxialkabel, eine Glasfaserverbindung, eine Satellitenverbindung zwischen einem Satelliten und einer Bodenstation, eine Funkverbindung über die Luft oder jede andere Übertragungsverbindung einem der Transceiver erlauben, einen neuen Vorschlag für die Datenrate zu machen, wenn es scheint, daß ein vorheriger Vorschlag keinen zufriedenstellenden Datenraten-Wert enthält. Der Begriff Kommunikationsverbindung, der in der Einleitung und den Ansprüchen dieser Patentanmeldung verwendet wird, muß daher so breit wie möglich interpretiert werden. Sogar hybride Telekommunikationsverbindungen, wie z.B. hybride Glasfaser-/Kabel-Verbindungen in einem Hybrid-Fibre-Coax-(HFC)-Netzwerk werden von diesem Begriff abgedeckt.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, daß abhängig von dem Gebiet, in dem die Erfindung angewendet wird, die beiden Transceiver eine bidirektionale Datenrate vereinbaren können (wie oben in einem ADSL-System beschrieben), oder eine unidirektionale Datenrate (wie zum Beispiel in einem HFC-Netzwerk, in dem Daten zum Teilnehmer über eine Punkt-Mehrpunkt-Verbindung gesendet werden, aber in dem die Übertragung zur Vermittlungsstelle über einen Punkt-zu-

DE 296 23 893 U1

18.02.00

28

Punkt-Kanal erfolgt, dessen Datenrate während der Initialisierung vereinbart werden kann.

Eine weitere Anmerkung ist, daß das Kriterium zur Entscheidung, einen neuen Vorschlag anzukündigen, kein einschränkender Gegenstand angesichts der vorliegenden Erfindung ist. Wenn der Kanal wie im ADSL-System durch Messungen des Signal-/Rauschverhältnisses analysiert wird, liefern die Ergebnisse hiervon in der Tat ein gutes Kriterium für die Entscheidung, daß die vorgeschlagenen Datenraten-Werte nicht zufriedenstellend sind und ein neuer Vorschlag angekündigt werden kann. Trotzdem können andere Kriterien, wie z.B. die Kapazität oder Datenraten-Einschränkungen eines der Transceiver, der Dienst, für den die zukünftige Übertragung benutzt wird,, anzeigen, daß die Liste vorgeschlagener Datenraten-Werte keine gut angepaßten Datenraten-Werte enthält, so daß es vorzuziehen ist, Datenraten-Werte einer neuen Liste zu vereinbaren.

Obwohl die Prinzipien der Erfindung oben in Verbindung mit einem speziellen Gerät beschrieben wurden, muß deutlich verstanden werden, daß diese Beschreibung nur als ein Beispiel angegeben wird und nicht als Einschränkung des Umfangs der Erfindung.

DE 296 23 893 U1

18.02.00

29

Schutzansprüche

1. Initialisierungs-Protokoll, auszuführen von einem ersten Transceiver (TRX1) und einem zweiten Transceiver (TRX2), um eine Datenrate für die zukünftige Datenübertragung über eine Kommunikationsverbindung (TL) auszuhandeln, die zwischen besagtem ersten Transceiver (TRX1) und besagtem zweiten Transceiver (TRX2) angeschlossen ist, wobei besagtes Initialisierungs-Protokoll folgendes enthält :
 - a) eine erste Phase (PROPOSAL), in der wenigstens besagter erster Transceiver (TRX1) eine begrenzte Menge von Datenraten-Werten für besagte Datenrate vorschlägt;
 - b) eine dritte Phase (SELECTION), in der mitgeteilt wird, welcher der besagten Datenraten-Werte für die besagte Datenrate ausgewählt wird; und
 - c) eine vierte Phase (CONFIRMATION), in der bestätigt wird, daß besagter ausgewählter der besagten Datenraten-Werte zur besagten Datenrate für die zukünftige Übertragung wird,

DE 298 23 893 U1

18.02.00

30

dadurch charakterisiert, daß vor der Ausführung besagter vierter Phase (CONFIRMATION) besagter erster Transceiver (TRX1) oder besagter zweiter Transceiver (TRX2) einen neuen Datenraten-Vorschlag ankündigt, worauf besagte erste Phase (PROPOSAL) erneut ausgeführt wird.

2. Initialisierungs-Protokoll gemäß Anspruch 1, dadurch charakterisiert, daß es weiterhin folgendes enthält :

- d. eine zweite Phase (CHANNEL ANALYSIS), ausgeführt zwischen besagter erster Phase (PROPOSAL) und besagter dritter Phase (SELECTION), in der eine höchste Datenrate für die Übertragung über besagte Kommunikationsverbindung (TL) gemessen wird,

und weiterhin dadurch, daß eine Ankündigung des besagten neuen Datenraten-Vorschlages auf Ergebnissen der besagten zweiten Phase (CHANNEL ANALYSIS) basiert.

3. Initialisierungs-Protokoll gemäß Anspruch 1, dadurch charakterisiert, daß die Ankündigung des besagten neuen Datenraten-Vorschlages durchgeführt wird, bevor die besagte dritte Phase (SELECTION) ausgeführt wird.

DE 296 23 893 U1

18.02.00

31

4. Initialisierungs-Protokoll gemäß Anspruch 1, dadurch charakterisiert, daß die Ankündigung des besagten neuen Datenraten-Vorschlages innerhalb der besagten dritten Phase (SELECTION) ausgeführt wird.
5. Initialisierungs-Protokoll gemäß Anspruch 1, dadurch charakterisiert, daß besagte Datenrate eine bidirektionale Datenrate ist, die durch einen Datenraten-Wert zur Vermittlungsstelle und einen Datenraten-Wert zum Teilnehmer bestimmt ist.
6. Initialisierungs-Protokoll gemäß Ansprüchen 2, 4 und 5, dadurch charakterisiert, daß besagter erster Transceiver (TRX1) und besagter zweiter Transceiver (TRX2) Modems vom Typ Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) sind, die gemäß ANSI-Standard T1E1.413 arbeiten, und weiterhin dadurch, daß :
 - in besagter erster Phase (PROPOSAL) besagter erster Transceiver (TRX1) vier Datenraten-Werte in Richtung zur Vermittlungsstelle und vier Datenraten-Werte in Richtung zum Teilnehmer vorschlägt, worauf besagter zweiter Transceiver (TRX2) vier Datenraten-Werte in Richtung zur Vermittlungsstelle vorschlägt;

DE 298 23 893 U1

18.02.00

32

- in besagter zweiter Phase (CHANNEL ANALYSIS) besagter erster Transceiver (TRX1) eine Nachricht zu besagtem zweiten Transceiver (TRX2) zur Messung des Signal-/Rauschverhältnisses in Richtung zum Teilnehmer sendet, und besagter zweiter Transceiver (TRX2) eine Nachricht zu besagtem ersten Transceiver (TRX1) zur Messung des Signal-/Rauschverhältnisses in Richtung zur Vermittlungsstelle sendet;

in besagter dritter Phase (SELECTION) besagter zweiter Transceiver (TRX2) besagtem ersten Transceiver (TRX1) mitteilt, welche von den besagten vier Datenraten-Werten in Richtung zum Teilnehmer ausgewählt wurde, sowie ein höchster Datenraten-Wert zum Teilnehmer, der während besagter zweiter Phase (CHANNEL ANALYSIS) gemessen wurde, und zusätzlich teilt besagter erster Transceiver (TRX1) besagtem zweiten Transceiver (TRX2) entweder mit, welcher der besagten vier Datenraten-Werte in Richtung zur Vermittlungsstelle und welcher der besagten vier Datenraten-Werte in Richtung zum Teilnehmer gewählt wurde, oder es erfolgt besagte Ankündigung eines neuen Datenraten-Vorschlags.

7. Initialisierungs-Protokoll gemäß Anspruch 6, dadurch charakterisiert, daß besagte Ankündigung besagtem

DE 296 23 893 U1

18.02.00

33

zweiten Transceiver (TRX2) dadurch mitgeteilt wird, daß ein vorher festgelegtes reserviertes Bitmuster in der Nachricht C-RATES2 gesendet wird, die in besagtem ANSI-Standard T1E1.413 definiert ist.

8. Transceiver (TRX), so angepaßt, daß er Daten über eine Kommunikationsverbindung (LINK) zu einem zweiten Transceiver sendet, wobei besagter Transceiver (TRX) folgendes umfaßt:

- a) eine Leitungsschnittstelle (LI), an welche die Information angelegt wird, die über besagte Kommunikationsverbindung (LINK) zu übertragen ist, besagte Leitungsschnittstelle (LI) ist mit mindestens einem Eingangsanschluß, an den besagte Information angelegt wird, und einem Ausgangsanschluß ausgestattet, der an besagte Kommunikationsverbindung (LINK) angeschlossen ist;
- b) ein Vorschlags-Erzeugungs-Mittel (PROP), das so angepaßt ist, daß es eine Nachricht erzeugt, die eine begrenzte Anzahl von Datenraten-Werten für eine Datenrate für die zukünftige Übertragung zwischen besagtem Transceiver (TRX) und besagtem zweiten Transceiver enthält, und besagte

DE 298 23 893 U1

18.02.00

34

Nachricht an einen Eingang besagter
Leitungsschnittstelle (LI) anlegt;

- c) ein Auswahl-Erzeugungs-Mittel (SEL), das so
angepaßt ist, daß es eine Nachricht erzeugt, die
anzeigt, welcher der besagten Datenraten-Werte
gewählt wird, und besagte Nachricht an einen
Eingang besagter Leitungsschnittstelle (LI)
anlegt;
- d) ein Bestätigungs-Erzeugungs-Mittel (CONF), das so
angepaßt ist, daß es eine Nachricht erzeugt, die
bestätigt, welcher der besagten Datenraten-Werte
die besagte Datenrate für die zukünftige
Übertragung werden wird, und besagte Nachricht an
einen Eingang besagter Leitungsschnittstelle (LI)
anlegt;
- e) ein Daten-Erzeugungs-Mittel (DATA), das an einen
Eingang besagter Leitungsschnittstelle (LI)
angeschlossen und so angepaßt ist, daß es daran
die von besagter Leitungsschnittstelle (LI) mit
besagter, ausgewählter und bestätigter Datenrate
zu übertragenden Daten anlegt; und

DE 298 23 893 U1

18.02.00

35

f) ein Initialisierungs-Steuerungs-Mittel (INIT_CONTROL), mit Ausgängen, die an Eingänge besagten Vorschlags-Erzeugungs-Mittels (PROP), besagten Auswahl-Erzeugungs-Mittels (SEL) und besagten Bestätigungs-Erzeugungs-Mittels (CONF) angeschlossen sind, wobei besagtes Initialisierungs-Steuerungs-Mittel (INIT_CONTROL) so angepaßt ist, daß es steuert, welches der besagten Mittel, deren Ausgänge an die Eingänge besagten Initialisierungs-Mittels angeschlossen sind, eine Nachricht an einen Eingang besagter Leitungsschnittstelle (LI) anlegen darf, dadurch charakterisiert, daß besagter Transceiver (TRX) weiterhin folgendes umfaßt :

g) ein Mittel zur Erzeugung einer Vorschlags-Ankündigung (NEW PROP), das so angepaßt ist, eine Nachricht zu erzeugen, die einen neuen Datenraten-Vorschlag ankündigt und besagte Nachricht an einen Eingang besagter Leitungsschnittstelle (LI) anlegt;

und weiterhin dadurch, daß :

h) besagtes Initialisierungs-Steuerungs-Mittel (INIT_CONTROL) mit einem zusätzlichen Ausgang

DE 296 33 893 U1

18.02.00

36

ausgestattet ist, der an einen Eingang besagten Mittels zur Erzeugung einer Vorschlags-Ankündigung (NEW PROP) angeschlossen ist.

9. Transceiver (TRX) gemäß Anspruch 8, dadurch charakterisiert, daß besagter Transceiver weiterhin folgendes umfaßt :
- I) Mittel zur Anzeige einer Neuverhandlung (RE-NEG), das so angepaßt ist, das es eine Nachricht erzeugt, die anzeigt, daß besagter Transceiver (TRX) so ausgestattet ist, daß er die Neuverhandlung besagter Datenrate unterstützt, und besagte Nachricht an einen Eingang besagter Leitungsschnittstelle (LI) anlegt.
10. Kommunikationseinheit, die so angepaßt ist, daß sie mit besagtem, in Anspruch 8 angemeldeten Transceiver (TRX) kommunizieren kann, dadurch charakterisiert, daß besagte Kommunikationseinheit folgendes umfaßt :

Mittel zur Anzeige einer Neuverhandlung, das so angepaßt ist, daß es eine Nachricht erzeugt, die besagtem Transceiver (TRX) anzeigt, daß besagte Kommunikationseinheit in der Lage ist, mit besagtem Transceiver (TRX) eine Datenrate neu zu vereinbaren.

DE 296 23 893 U1

18.02.00

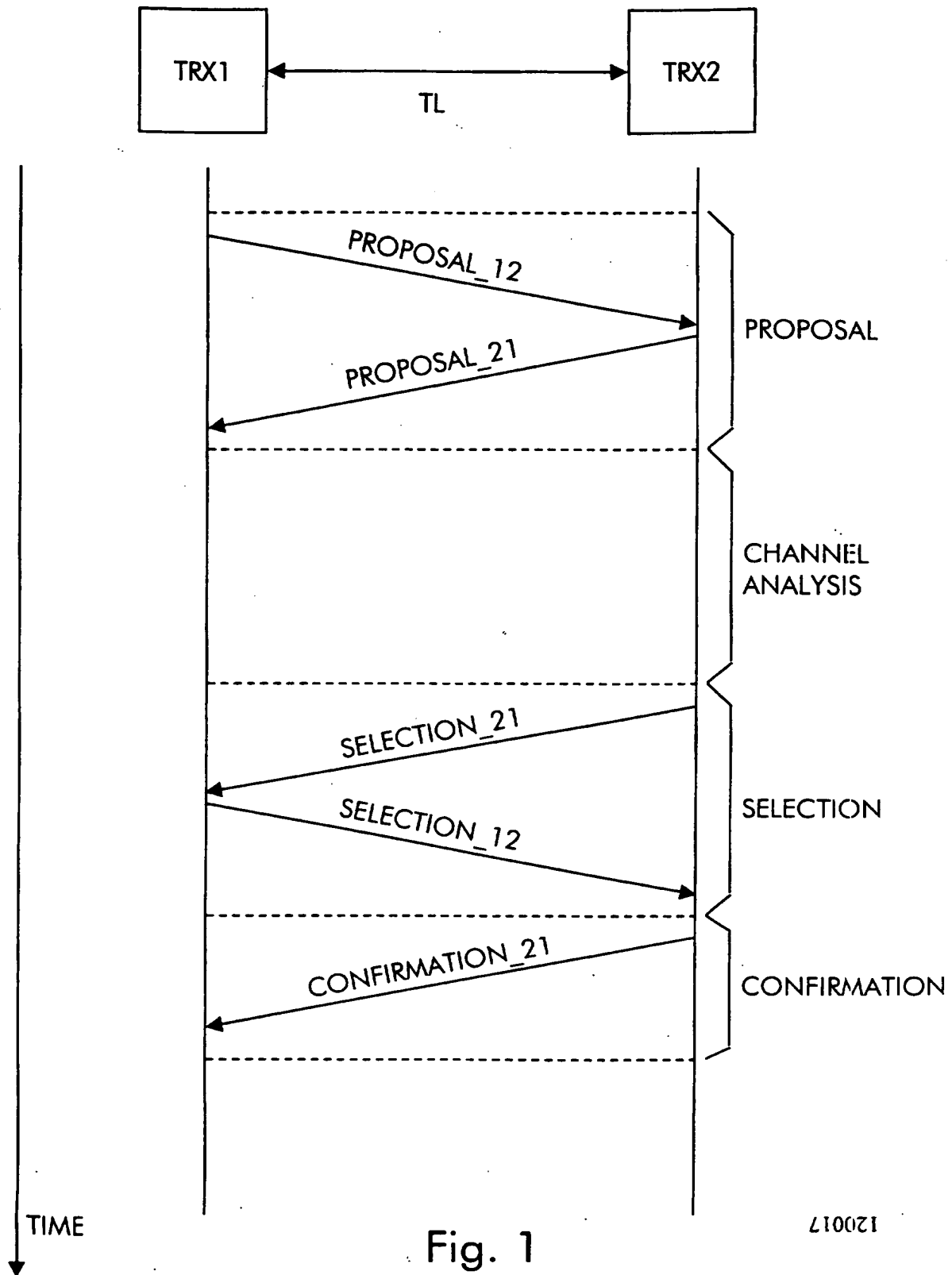


Fig. 1

120017

DE 296 23 893 U1

18.02.00

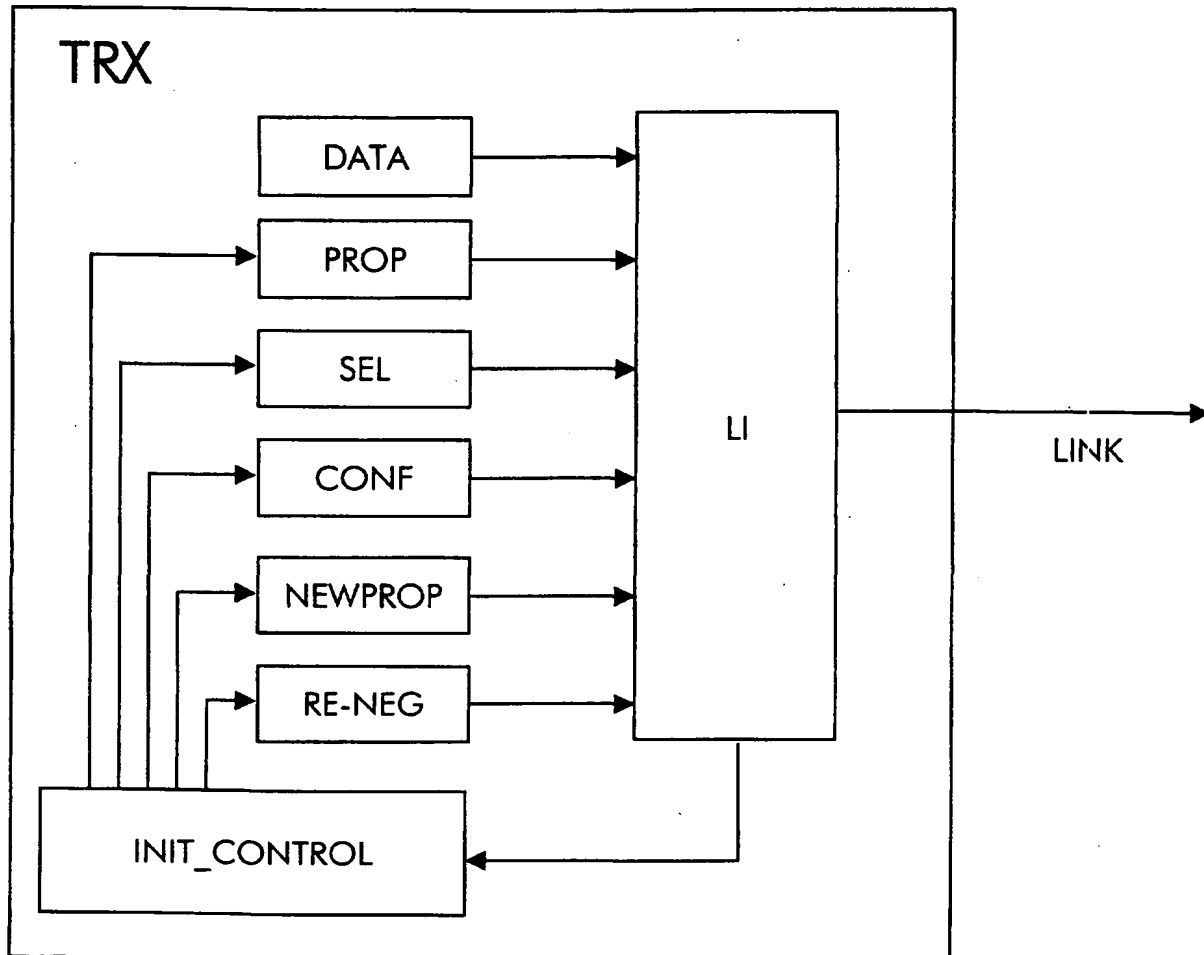


Fig. 2

120017

DE 298 23 893 U1